

IMAGE PROCESSING METHOD, IMAGE PROCESSING UNIT AND IMAGE FORMING DEVICE PROVIDED WITH THE UNIT

Publication number: JP2002325182

Publication date: 2002-11-08

Inventor: GOTO MAKIO; MINAMI MASANORI

Applicant: SHARP KK

Classification:

- international: B41J2/525; G06T1/00; H04N1/46; H04N1/60;
B41J2/525; G06T1/00; H04N1/46; H04N1/60; (IPC1-7):
H04N1/60; B41J2/525; G06T1/00; H04N1/46

- European:

Application number: JP20010128318 20010425

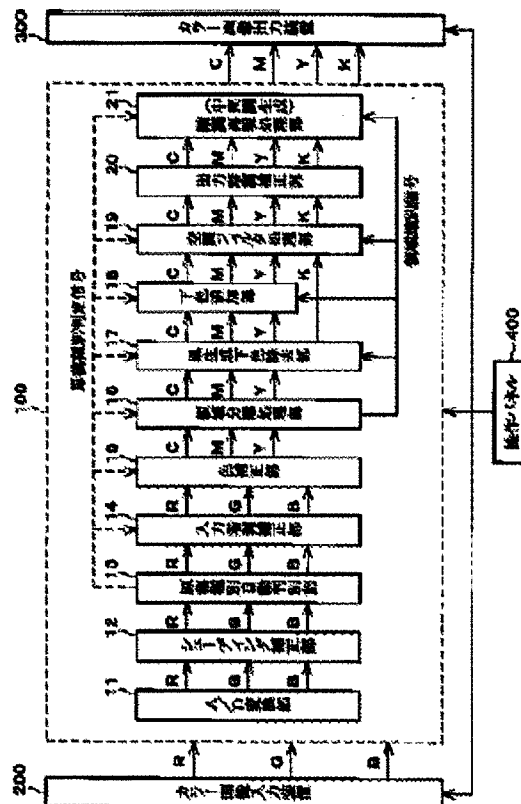
Priority number(s): JP20010128318 20010425

Report a data error here

Abstract of JP2002325182

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing unit that can always improve image quality of a reproduced image independently of a type of an original by selecting a parameter required for under color additional processing depending on a kind, a characteristic and a region of an image.

SOLUTION: The color image processing unit 100 is provided with a black level generation under color removal section 17 that conducts black generation under color removal processing to convert input image data including a plurality of color components into output image data with a plurality of color components including a black color component, and an under color additional section 18 that applies under color additional processing to the output image data whose under color is eliminated by the black level generation under color removal section 17, and the image processing unit 100 sets a parameter required for the under color additional processing by the under color additional section 18 based on an original type discrimination signal being one of the characteristics of the input image data.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-325182

(P2002-325182A)

(43)公開日 平成14年11月8日(2002.11.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 N 1/60		G 0 6 T 1/00	5 1 0 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/525		H 0 4 N 1/40	D 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0	1/46	Z 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		B 4 1 J 3/00	B 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2001-128318(P2001-128318)

(22)出願日 平成13年4月25日(2001.4.25)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 後藤 牧生

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 南 雅範

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 100080034

弁理士 原 謙三

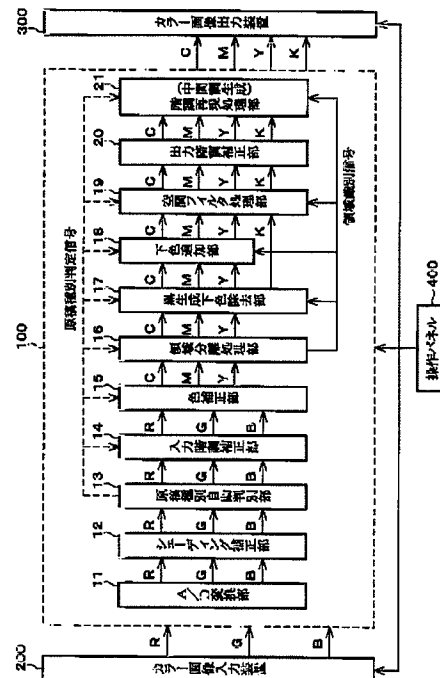
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理方法および画像処理装置並びにそれを備えた画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 画像の種類や特性、領域に応じて下色追加処理に必要なパラメータを切り替えることで、原稿の種類にかかわらず、常に、再現画像の画質を良好にすることができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 カラー画像処理装置100は、複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行う黒生成下色除去部17と、この黒生成下色除去部17によって下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う下色追加部18とを備え、上記下色追加部18での下色追加処理に必要なパラメータを、入力画像データの特性の一つである原稿種別判定信号に基づいて設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理方法において、

下色追加処理に必要なパラメータを、入力画像データの特性に応じて設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理方法において、

下色追加処理に必要なパラメータを、

- ① 入力画像データが文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域の何れに属するかを表す領域識別信号
 - ② 入力画像（原稿）の種別を表す画像モード信号
 - ③ 入力画像（原稿）の特性を表す画像特性信号
- の3つの信号の少なくとも一つの信号に基づいて設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項3】複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理装置において、

下色除去された出力画像データに下色追加処理に必要なパラメータを、入力画像データの特性に基づいて設定するパラメータ設定手段が設けられていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】上記入力画像データを文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域に分離する領域分離手段が設けられ、

上記パラメータ設定手段は、上記領域分離手段により得られる領域を識別するための領域識別信号に基づいて、上記下色追加処理に必要なパラメータを設定することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】上記入力画像データより画像の種別を判定し、この判定結果を画像モード信号として出力する原稿種別判定手段が設けられ、

上記パラメータ設定手段は、上記原稿種別判定手段から出力された画像モード信号に基づいて、上記下色追加処理に必要なパラメータを設定することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項6】上記入力画像データより原稿の特性を判定し、この判定結果を画像特性信号として出力する原稿特性判定手段が設けられ、

上記パラメータ設定手段は、上記原稿特性判定手段から出力された画像特性信号に基づいて、上記下色追加処理に必要なパラメータを設定することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項7】請求項3ないし6の何れかに記載の画像処理装置と、該画像処理装置に入力画像データを入力するための画像入力手段と、該画像処理装置から出力される

出力画像データに基づいて記録材に画像を形成するための画像形成手段とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】上記入力画像データの画像の種類を指定する画像モード信号を、上記画像処理装置のパラメータ設定手段に入力する画像モード設定手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記画像モード信号に基づいて、下色追加処理に必要なパラメータを設定することを特徴とする請求項7に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理方法および画像処理装置並びにそれを備えた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタルカラー複写機やカラープリンタ等のカラー画像形成装置においては、通常、C（シア）ン・M（マゼンタ）・Y（イエロー）・K（黒）4色の色材を用いてフルカラー画像の形成がなされている。

【0003】具体的には、CMYのうちの最小レベルの信号値（min（C，M，Y）：MIN信号）に係数 α をかけた $\alpha \cdot \{\min（C，M，Y）\}$ をグレー成分と考えて下色除去（Under Color Removal：UCR）を行い、それに見合う黒（K）を加えることで、CMY3色の時と同一の色再現を得ようとする黒生成下色除去処理が行われている。

【0004】UCR処理としては、MIN信号の一部ではなく全てを減算するという方法もある。黒生成処理としては、MIN信号に応じて最適な黒生成量Kを予め求めておき、そのMIN信号とKの対応関係をテーブルとして持ち、このテーブルから値を読み出すことで黒生成を行う方法や、ニューラルネットワークなどの、画像出力装置の特性を表すモデルと、再現する目標色の明度や彩度から最適なKを決める方法がある。明度や彩度からKを決める場合には、彩度が高ければKを小さくし、明度が低ければKを大きくする。

【0005】このように、黒を利用することにより、無彩色の色調が安定する、低明度部での色再現域が広がる、また、トナーやインク等の色材の消費量が抑えられる等の利点がある。

【0006】しかしながら、UCR処理を行っただけでは、有彩色では彩度が低下するという問題が生じる。彩度が低下する理由を以下に説明する。

【0007】上記UCR処理は、図12に示すように、CMYのグレー成分を減算するものであり、それにKを加えたCMYKで目標色を再現する。このとき、電子写真やインクジェットの場合、実際に出力されるトナーや

インクによって作られるドットは図14のように、Kのドットと各色のドットとがずれ、それらの重なりができる。

【0008】従って、CMYのグレイ成分以外の色成分のドットの一部にKのドットが重なることにより彩度が低下してしまうという問題が生じる。

【0009】上記の問題を解決するために、図13のように、UCR処理後のCMYの各色成分を加えさせる（図13の*印部）ことで彩度を高くする方法があり、これを下色追加（Under Color Addition:UCA）処理という。

【0010】例えば、特公平6-44801号公報においては、下色追加処理を行う画像処理方法を適用した下色除去装置が提案されている。上記公報では、CMYからそれらの最小値を減算して下色除去処理を行い、また、CMYの最小値に基づいてK量を決定して黒生成処理を行う。そして、下色除去処理されたCMYに対して、生成されたK量に応じて下色追加すること（下色追加処理）により、CMYの色成分を強調している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記公報では、CMYの最小値に基づいて決定されたK量、すなわち下色除去されたCMYの彩度成分の差に応じて下色追加が行われている。

【0012】ここで、CMYの彩度成分の差は、CMY値の最大値と最小値との差とすると、例えばCMY値が（230、230、250）とCMY値が（50、50、70）の場合では、同じ彩度成分の差（20）となる。

【0013】したがって、上記公報においては、この彩度成分の差（20）に応じて下色追加が行われることになる。

【0014】ところが、彩度成分の差が同じでも、上述のように、CMY値が異なれば、当然、処理対象となる画像の種類や特性が異なることになるので、彩度成分の差のみをパラメータとして下色追加処理を行っても、画像の種類や特性、あるいは領域に応じた下色追加を行うことができないという問題が生じる。

【0015】つまり、上記公報に開示された下色追加処理では、画像の種類や特性に応じて下色追加処理を行うことができないので、再現された画像によっては、画質が大幅に低下する虞がある。

【0016】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、画像の種類や特性、領域に応じて下色追加処理に必要なパラメータを切り替えることで、常に、再現画像の画質を良好にすることができる画像処理方法および画像処理装置並びにそれを備えた画像形成装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の画像処理方法

は、上記の課題を解決するために、複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理方法において、下色追加処理に必要なパラメータを、入力画像データの特性に応じて設定することを特徴としている。

【0018】上記の構成によれば、下色追加処理に必要なパラメータを、入力画像データの特性に応じて設定することで、原稿の種類、領域、特性にかかわらず、常に、高画質な再現画像を得ることができる。

【0019】上記入力画像データの特性は、例えば、以下の3つの信号で表わされる。

【0020】① 入力画像データが文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域の何れに属するかを表す領域識別信号

② 入力画像（原稿）の種類を表す画像モード信号

③ 入力画像（原稿）の特性を表す画像特性信号

したがって、下色追加処理に必要なパラメータ（以下、下色追加パラメータと称する）を、上記の3つの信号の少なくとも一つの信号に基づいて設定すれば、原稿の種類、領域、特性にかかわらず、常に、高画質な再現画像を得ることができる。

【0021】上記①の信号は、入力画像データが文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域の何れに属するかを表す領域識別信号であるので、この領域識別信号に基づいて設定された下色追加パラメータを用いて下色追加処理を行えば、入力画像に含まれる領域の特性に応じて適切に下色追加処理を行うことができ、再生画像の画質の向上を図ることができる。

【0022】また、②の信号は、入力画像（原稿）の種類を表す画像モード信号であるので、この画像モード信号に基づいて設定された下色追加パラメータを用いて下色追加処理を行えば、入力画像の種類毎に最適な画質の再生画像を得ることができる。

【0023】ここで、入力画像の種類としては、文字のみで構成された原稿（文字原稿）、写真で構成された原稿（写真原稿）、文字と写真とを複合化した原稿（文字／写真原稿）がある。したがって、画像モード信号は、入力画像が上記の何れの原稿であるのかを示すための信号となる。例えば複写機等の画像形成装置において、原稿を載置台上において自動的にその種類の判断を行い、判断結果に基づいて作成される画像モード信号を使用してもよいし、操作者が操作パネルから原稿の種類を指定し、この指定に応じて予め用意された画像モード信号を使用してもよい。

【0024】また、③の信号は、入力画像（原稿）の特性を表す画像特性信号であるので、この画像特性信号に基づいて設定された下色追加パラメータを用いて下色追加処理を行えば、入力画像の特性毎に最適な画質の再生

画像を得ることができる。ここで、入力画像（原稿）の特性とは、『明るい』、『暗い』といった画像全体の特性を示す。

【0025】上記の画像特性の判定は、例えば複写機等の画像形成装置においては、原稿の予備走査時（プレスキャン時）に行ってもよいし、あるいは走査時（本スキャン時）において行ってもよい。

【0026】以上のように、①ないし③の信号の少なくとも一つの信号を、下色追加パラメータの設定に用いることにより、入力画像の種類、画像の特性といった入力画像毎に異なる特性に応じて、また、入力画像内の領域の種類に応じて、下色追加処理を行うことができるので、高画質の再現画像を得ることができる。

【0027】また、下色追加パラメータを、①ないし③の信号の2つ以上の信号で設定すれば、さらに、一つの信号の場合よりも高画質の再現画像を得ることができる。

【0028】また、下色追加パラメータは、入力画像の種類や特性等に応じて設定されるので、下色追加処理時の下色追加量を入力画像の種類や特性に応じて調整することができる。これにより、再現画像において、良好な色再現が可能となる。

【0029】本発明の画像処理装置は、上記の課題を解決するために、複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理装置において、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う際に必要なパラメータを、入力画像データに基づいて設定するパラメータ設定手段が設けられていることを特徴としている。

【0030】上記の構成によれば、パラメータ設定手段によって、下色追加パラメータが、入力画像データに基づいて設定されるので、入力画像データに応じた下色追加処理が行われる。

【0031】上記下色追加パラメータを、例えば入力画像データが文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域の何れに属するかを表す領域識別信号に応じて設定してもよいし、入力画像の種類を表す画像モード信号に応じて設定してもよいし、入力画像の特性を表す画像特性信号に応じて設定してもよい。

【0032】また、上記の各信号に応じた下色追加パラメータを予め設定しておき、入力画像データから得られる上記の領域識別信号、画像モード信号、画像特性信号によって、切り替えるようにしてもよい。

【0033】このように、下色追加パラメータを、入力画像データに基づいて切り替えるようにすれば、下色追加量を適切に調整することが可能となるため、入力画像に応じた良好な色再現が可能となる。

【0034】上記の3つの信号（領域識別信号、画像モ

ード信号、画像特性信号）による画像処理方法は、以下のような具体的な画像処理装置によって実現できる。

【0035】例えば、領域識別信号に基づいて、下色追加パラメータを設定した場合には、以下のような画像処理装置が考えられる。

【0036】すなわち、上記構成の画像処理装置の構成に加えて、上記入力画像データを文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域に分離する領域分離手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記領域分離手段により得られる領域を識別するための領域識別信号に基づいて、上記下色追加パラメータを設定するようにしてもよい。

【0037】この場合、文字や写真といった領域毎に適した下色追加パラメータを設定することにより、各領域に適した鮮鋭性、色再現性を保ちつつ高画質の出力画像を得ることができる。

【0038】また、画像モード信号に基づいて、下色追加パラメータを設定した場合には、以下のような画像処理装置が考えられる。

【0039】すなわち、上記構成の画像処理装置の構成に加えて、上記入力画像データより画像の種類を判定し、この判定結果を画像モード信号として出力する原稿種別判定手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記原稿種別判定手段から出力された画像モード信号に基づいて、上記下色追加パラメータを設定するようにしてもよい。

【0040】この場合、自動的に原稿種別が判定され、この判定結果、すなわち判定された原稿種別に適した下色追加パラメータが設定されることになるので、色再現性や鮮鋭性など入力画像の特徴を維持しつつ高画質の出力画像（再現画像）を得ることができる。

【0041】また、画像特性信号に基づいて、下色追加パラメータを設定した場合には、以下のような画像処理装置が考えられる。

【0042】すなわち、上記構成の画像処理装置の構成に加えて、上記入力画像データより原稿の特性を判定し、この判定結果を画像特性信号として出力する原稿特性判定手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記原稿特性判定手段から出力された画像特性信号に基づいて、上記下色追加パラメータを設定するようにしてもよい。

【0043】この場合、入力画像全体の特性（画像全体の明るさや暗さの度合い）に応じて下色追加パラメータを設定するようになるので、入力画像の特性に応じた下色追加処理ができるため高画質の出力画像（再現画像）を得ることができる。

【0044】本発明の画像形成装置は、上記の課題を解決するために、上述した各構成の画像処理装置と、該画像処理装置に入力画像データを入力するための画像入力手段と、該画像処理装置から出力される出力画像データ

に基づいて記録材に画像を形成するための画像形成手段とを備えていることを特徴としている。

【0045】上記画像形成装置としては、画像データを記録材（例えば紙等）上に出力するもので、例えば、電子写真方式やインクジェット方式を用いたカラー画像形成装置等をあげることができるが特に限定されるものではない。

【0046】したがって、上記の構成によれば、画像処理装置によって、色再現性が高められた画像を出力することができる。この場合においても、画像処理において、画像入力手段によって入力された画像データの種別や特性に応じて、下色追加処理が施されるので、画像形成手段からは、色再現を高めた高画質の画像を得ることができる。

【0047】これにより、入力画像の種別や特性にかかわらず、何れの場合であっても、常に、色再現が忠実に行えて、且つ高画質の再現画像を出力することができる。

【0048】また、必要に応じて下色追加パラメータを切り替えることができるので、トナー（インク）の使用量を抑えることができる。

【0049】また、上記入力画像データの画像の種別を指定する画像モード信号を、上記画像処理装置のパラメータ設定手段に入力する画像モード設定手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記画像モード信号に基づいて、下色追加パラメータを設定してもよい。

【0050】この場合、画像モード設定手段を用いて、操作者（ユーザ）の望む画像種別の特長を活かして色再現を行うことができる。

【0051】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態では、複数の色成分を含む入力画像データを黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理装置をカラー画像形成装置に備えた例について説明する。

【0052】本実施に係るカラー画像形成装置は、図1に示すように、カラー画像処理装置（画像処理手段）100と、該カラー画像処理装置100に処理対象となる画像データを入力するためのカラー画像入力装置（画像入力手段）200と、該カラー画像処理装置100にて処理された画像データを出力するためのカラー画像出力装置（画像形成手段）300と、該カラー画像処理装置100を操作者が操作し、後述する画像モードを設定するための操作パネル（画像モード設定手段）400とを備えている。

【0053】上記カラー画像入力装置200は、例えばCCD（Charge Coupled Device）を備えたスキャナ部より構成されており、原稿（図示せず）からの反射光像

を、RGB（R：赤・G：緑・B：青）のアナログ信号として上記CCDにて読み取るようになっている。

【0054】また、上記カラー画像処理装置100は、カラー画像入力装置200にて得られたRGBのアナログ信号を最終的にCMYK（シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック）のデジタル信号に変換処理して、CMYKデータをカラー画像出力装置300に出力するようになっている。なお、カラー画像処理装置100における画像処理の詳細については後述する。

【0055】上記カラー画像出力装置300は、例えばCMYKの4種類のインクやトナーを備えた画像形成部より構成されており、カラー画像入力装置200からのCMYKデータに基づいてCMYKの各インクやトナーを記録材（紙等）に出力し、原稿画像を再現（画像形成）するようになっている。

【0056】上記操作パネル400は、例えば、液晶ディスプレイ等の表示部と設定ボタンより構成され、操作者自身が操作することにより、カラー画像処理装置100、カラー画像入力装置200、カラー画像出力装置300における各種の操作設定（文字原稿・写真原稿・文字／写真原稿などの画像モードの設定）が行えるようになっている。

【0057】ここで、上記カラー画像処理装置100について詳細に説明する。

【0058】上記カラー画像処理装置100は、上段から順に、A/D（アナログ／デジタル）変換部11、シェーディング補正部12、原稿種別自動判別部（原稿種別判定手段）13、入力階調補正部14、色補正部15、領域分離処理部（領域分離手段）16、黒生成下色除去部17、下色追加部18、空間フィルタ処理部19、出力階調補正部20、階調再現処理部21が配された構成となっている。

【0059】すなわち、カラー画像入力装置200からの原稿に対応したRGBのアナログ信号（以下、RGB信号と使用する）は、まず、A/D変換部11によりデジタル信号に変換され、シェーディング補正部12にてカラー画像入力装置200の照明系、結像系、撮像系で生じる各種の歪みを取り除く処理が行われる。

【0060】その後、シェーディング補正部12にてシェーディング補正されたRGB信号は、原稿種別自動判別部13を経て、入力階調補正部14に入力される。

【0061】上記原稿種別自動判別部13では、シェーディング補正部12にて各種の歪みを取り除かれたRGB信号（RGBの反射率信号）に対して、濃度信号などカラー画像処理装置100に採用されている画像処理システムの扱い易い信号に変換すると共に、入力された原稿画像が、文字原稿であるか、写真原稿（印刷写真・印画紙写真）であるか、あるいはそれらを組み合わせた文字／写真原稿であるかを自動で判別（判定）するようになっている。この原稿種別自動判別部13における原稿

の種別判定方法については、後述する。

【0062】上記入力階調補正部14では、RGB信号のうち反射率信号を、カラーバランスを整えるのと同時に、上記原稿種別自動判別部13の判定結果を基に下地濃度の除去やコントラストなどの画質調整処理が施される。

【0063】次に、色再現の忠実化のために、色補正部15で不要吸収成分を含むCMY（C：シアン・M：マゼンタ・Y：イエロー）色材の分光特性に基づいた色濁りを取り除く色補正処理が行われる。色補正処理として

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} \cdots (1)$$

【0066】上記(1)式において、主要なCMYの値の組み合わせをカラー画像出力装置に与えてカラーパッチを出力し、それを前述のカラー画像入力装置で読み込み、対応するCMYとRGBの値を求める。これらの関係を満たす定数 a_{11} から a_{33} 、 b_1 から b_3 を最小二乗法で求める。より忠実な色再現を求める場合には、RGBの2次以上のより高次の項を含めればよい。

【0067】LUTを用いるには、上記の変換行列を求めて入力RGBに対して出力されるCMYの値を予め求めておき、LUTとして記憶しておく方法や、対応するCMYとRGBの関係を変換行列で記述するのではなくニューラルネットワークを用いて学習させ、このニューラルネットワークを用いてLUTを作成する方法等がある。

【0068】次に、領域分離処理部16では、文字・網点・写真領域が混在する原稿に対して、各々の領域に分離する処理が行われる。そして、画素がどの領域に属しているかを示す領域識別信号を、後段の黒生成下色除去部17、下色追加部18、空間フィルタ処理部19、階調再現処理部21へと送るようになっている。

【0069】なお、上記領域分離処理部16における領域分離処理の詳細については、後述する。

【0070】上記黒生成下色除去部17は、図11に示すように、最小値検出部51と黒生成部52と下色除去部53とにより構成される。最小値検出部51は、入力されるCMY信号のうち最小値である信号（MIN信号）を黒生成部52および下色除去部53に出力する。黒生成部52では、MIN信号と領域識別信号に基づいて、黒（K）生成処理が行われる。そして、下色除去部53では、MIN信号から計算される下色の量をCMY信号から減算する。このように、黒生成下色除去部17により、CMY信号はCMYK4色のデータに変換される。

【0071】図1に示すように、上記黒生成下色除去部17の後段の下色追加部18では、該黒生成下色除去部

は、変換行列を作成する方法や、ニューラルネットワークを用いてRGBとCMYの関係を記述するモデルを作成し、各RGB値に対するCMY値をルックアップテーブル（LUT）として持つ方法などがある。

【0064】変換行列を作成する方法とは、以下の

(1)式のようにRGBからCMYへの変換を行列演算を用いて実現する。

【0065】

【数1】

17にて黒生成下色除去されたCMYK信号と領域識別信号に基づいて、黒生成による彩度低下を補うためにCMY信号を増加する下色追加処理が行われる。

【0072】なお、上記黒生成下色除去部17における下色除去処理と、上記下色追加部18における下色追加処理との詳細については、後述する。

【0073】上記空間フィルタ処理部19では、上記黒生成下色除去部17と下色追加部18とによって得られたCMYK信号からなる画像データに対して、デジタルフィルタによる空間フィルタ処理がなされ、空間周波数特性を補正することによって出力画像のぼやけや粒状性劣化を防ぐように処理される。

【0074】そして、出力階調補正部20では、濃度信号などの信号を画像出力装置の特性値である網点面積率に変換する出力階調補正処理が行われ、最終的に階調再現処理部21で、画像を画素に分離してそれぞれの階調を再現できるように処理する階調再現処理（中間調生成）がなされる。

【0075】また、前述の領域分離処理部16にて、文字及び写真の混在原稿における特に黒文字あるいは色文字の再現性を高めるために、黒文字（場合によっては色文字も含む）として抽出された画像領域は、空間フィルタ処理における鮮鋭強調処理で高域周波数の強調量が大きくされる。同時に、階調再現処理部21においては、高域周波数の再現に適した高解像度のスクリーンでの二値化または多値化処理が選択されるように構成されている。

【0076】一方、領域分離処理部16にて網点と判別された領域に関しては、空間フィルタ処理において、入力網点成分を除去するためのローパス・フィルタ処理が施される。同時に、階調再現処理部21では、階調再現性を重視したスクリーンでの二値化または多値化処理が行われる。また、上記で文字領域として分類された領域については、近傍画素の領域も含め、黒文字領域、色にじみ領域、それ以外の領域（その他の領域）に分類され

る。

【0077】上述した各処理が施された画像データは、一旦記憶手段（図示せず）に記憶され、所定のタイミングで読み出されて画像出力装置に入力される。

【0078】ここで、上記原稿種別自動判別部13における原稿種別判定方法について、以下に説明する。

【0079】原稿種別自動判別部13では、文字原稿・写真原稿・文字／写真原稿などの原稿画像の種類の判別が行われ、この判別信号（原稿種別判定信号）は、後段の入力階調補正部14、色補正部15、領域分離処理部16、黒生成下色除去部17、下色追加部18、空間フィルタ処理部19、階調再現処理部21に転送される。

【0080】上記原稿種別自動判別部13による原稿種類の自動判定方法の一例について、図2ないし図6を参照しながら以下に説明する。

【0081】上記原稿種別自動判別部13は、図2に示すように、シェーディング補正部12からのRGB信号の入力側から、順に、信号変換部31、ヒストグラム作成部32、第1最大度数濃度区分抽出部33、第2最大度数濃度区分抽出部34、文字原稿判定部35、写真原稿判定部36、第3の閾値設定部37、原稿種別判別部38が配された構成となっている。

【0082】上記文字原稿判定部35は、さらに、低度数閾値設定部35a、第1の閾値設定部35b、低度数濃度区分判定部35c、第2の閾値設定部35d、最大度数値判定部35eからなっている。

【0083】上記構成の原稿種別自動判別部13における処理は、図3に示すフローチャートに基づいて行われる。

【0084】まず、原稿に対しての予備走査（プレスキヤン）が行われる（ステップS1）と、その信号が図1に示すA/D変換部11、シェーディング補正部12を経て原稿種別自動判別部13内の信号変換部31に入力され、信号変換が行われる（ステップS2）。

【0085】すなわち、ステップS2では、信号変換部31にてRGBの反射率信号がRGBの濃度信号に変換される。

【0086】そして、ヒストグラム作成部32において、入力画像データの各色成分毎に濃度ヒストグラムを作成する（ステップS3）。

【0087】続いて、第1最大度数濃度区分抽出部33において、上記濃度ヒストグラムより、最大度数の濃度区分を選択し、第1最大度数濃度区分の抽出を行う（ステップS4）。

【0088】さらに、第2最大度数濃度区分抽出部34において、第1最大度数値を抽出した濃度区分及びこの濃度区分に隣接する濃度区分以外で、最大度数値をもつ第2の最大度数の濃度区分を選択し、第2最大度数濃度区分の抽出を行う（ステップS5）。

【0089】次に、文字原稿判定部35の低度数濃度区

分判定部35cにおいて、第2最大度数濃度区分抽出部34を経て入力された信号と、低度数閾値設定部35aによって予め低度数の濃度区分を検出するために用意された低度数閾値と比較し、この閾値より小さい低度数の濃度区分を計数し、この低度数濃度区分数が、第1の閾値設定部35bによって設定された第1の閾値よりも大きい時、入力原稿を文字原稿と判定する（ステップS6）。

【0090】ステップS6において、文字原稿と判定されなかったものについて、最大度数値判定部35eにおいて、第1最大度数値を画像全体の総画素数で割った値を、第2の閾値設定部35dによって設定された第2の閾値と比較する（ステップS7）。ここで、ステップS7において、第1最大度数値／画像全体の総画素数＞第2の閾値であれば、入力原稿を文字原稿と判定する（ステップS11）。

【0091】なお、入力原稿が文字原稿であると判定されるときに度数値と濃度値との関係は、図4に示すような関係となっている。

【0092】続いて、ステップS7において、文字原稿と判定されなかったものについて、写真原稿判定部36において、写真原稿であるかどうかの判定を行う。すなわち、総画素数／（第1最大度数値－第2最大度数値）と第3の閾値（第3の閾値設定部37にて設定された値）と比較する（ステップS8）。

【0093】ステップS8において、総画素数／（第1最大度数値－第2最大度数値）＞第3の閾値であれば、入力原稿を写真原稿と判定する（ステップS10）。

【0094】なお、入力原稿が写真原稿であると判定されるときに度数値と濃度値との関係は、図5に示すような関係となっている。

【0095】そして、ステップS8において、写真原稿と判定されなかったものについては、文字と写真が混合した文字／写真原稿であると判定する（ステップS9）。

【0096】なお、入力原稿が文字／写真原稿であると判定されるときに度数値と濃度値との関係は、図6に示すような関係となっている。

【0097】最後に、原稿種別判別部38において、原稿種別を決定して、原稿種別判定信号を出力（ステップS12）。ここで、複数の色成分（3色）のうち2色以上で同じ判定結果が得られた時、その結果を最終の原稿種別判別結果として原稿種別判定信号を出力する。2色以上で同じ判定結果が得られなければ、最終の原稿種別判別結果（文字／写真原稿）を原稿種別判定信号として出力する。

【0098】原稿種別判定信号は、上述したように、後段の各処理部に転送され、この原稿種別判定信号により、入力階調補正処理・色補正処理・領域分離処理・黒生成下色除去処理・空間フィルタ処理・階調再現処理

(中間調生成処理)などの処理が切り替えられる。

【0099】すなわち、

① 原稿種別判定信号が文字原稿を示している場合、入力階調補正処理・階調再現処理において、ハイライトを多めに除去したり、コントラストを大きくするような補正曲線を用いる。

【0100】領域分離処理において、文字・線画として領域分離されたところを有効とし、網点(印刷写真)・印画紙写真といった連続階調と領域分離されたところは誤分離とみなし(文字原稿であったとしても、原稿の種類によっては誤判別される場合があるため)反映させないようにする。

【0101】色補正処理において、色文字の場合、彩度を重視した変換処理を行う。

【0102】黒生成下色除去処理において、黒文字の場合、黒生成量を多めに設定する。

【0103】空間フィルタ処理において、エッジを強調する強調フィルタを用いる。

【0104】② 原稿種別判定信号が写真原稿を示している場合、入力階調補正処理・階調再現処理において、ハイライトを重視したり、階調性を大きくした補正曲線を用いる。

【0105】領域分離処理において、網点(印刷写真)・印画紙写真といった連続階調と領域分離されたところを有効とし、線画・文字といったエッジとして領域分離されたところは誤分離とみなし、反映させないようにする。

【0106】色補正処理において、階調性を重視した変換処理を行う。

【0107】黒生成下色除去処理において、黒生成量を少なくする。

【0108】空間フィルタ処理において、平滑化フィルタを用いる。

【0109】③ 原稿種別判定信号が文字/写真原稿を示している場合、

各処理において文字原稿処理と写真原稿処理の中間パラメータを用いる。文字原稿あるいは写真原稿のどちらを重視するかにより、入力階調補正処理、階調再現処理では、写真原稿処理と文字原稿処理との中間のパラメータ(文字原稿を重視するならば文字原稿よりのパラメータ、写真原稿を重視するならば写真原稿よりのパラメータに設定する)を用いてハイライトの除去やコントラストの調整を行い、また彩度の強弱や階調性のバランスが極端にならないような色補正処理も行い、黒生下色除去処理では写真画像に影響が出ない程度に黒生成量の調整を行う。領域分離処理では、各領域分離処理結果をそのまま反映させる。

【0110】次に、領域分離処理部16における領域分離処理の詳細について、以下に説明する。

【0111】上記領域分離処理部16は、例えば図7に

示すように、文字・網点・写真領域判定部41と、色にじみ判定部42とで構成され、さらに、色にじみ判定部42は、有彩色判定部42a、エッジ抽出処理部42b、近傍画素判定部42cからなっている。

【0112】入力画像データを文字・網点・写真領域を分離する方法としては、例えば『画像電子学会研究會予稿90-06-04』に記載されている方法を用いることができる。以下に詳細を説明する。

【0113】上記の領域分離方法では、注目画素を中心とした $M \times N$ (M, N は自然数)画素のブロック内で以下のような判定を行い、それを注目画素の領域識別信号とする。

【0114】ブロック内の中央の9画素に対して信号レベルの平均値(D_{ave})を求め、その平均値を用いてブロック内の各画素を2値化する。また、最大画素信号レベル(D_{max})、最小画素信号レベル(D_{min})も同時に求める。

【0115】上記領域分離処理部16の文字・網点・写真領域判定部41では、色補正部15にて変換されたCMY信号と原稿種別自動判別部13からの原稿種別判定信号とに基づいて、文字領域、網点領域、写真領域の何れかを判定する。

【0116】そして、文字・網点・写真領域判定部41では、判定した結果、網点領域および写真領域であれば、その識別信号(網点・写真領域識別信号)を領域識別信号として空間フィルタ処理部19、階調再現処理部(中間調処理)21に転送する。

【0117】また、文字・網点・写真領域判定部41では、判定した結果、文字領域であれば、その識別信号(文字領域識別信号)を色にじみ判定部42に転送し、色にじみ判定が行われる。なお、この色にじみ判定部42における色にじみ判定の詳細については、後述する。

【0118】ここで、文字・網点・写真領域判定部41による領域判定処理について説明する。

【0119】まず、網点領域の分離について説明する。

【0120】網点領域では、小領域における画像信号の変動が大きいことや、背景に比べて濃度が高いことを利用し、網点領域を識別する。2値化されたデータに対して主走査、副走査方向でそれぞれ0から1への変化点数、1から0への変化点数を求めて、それぞれ KH, K_v とし、閾値 TH, T_v と比較して両者が共に閾値を上回ったら網点領域とする。

【0121】また、背景との誤判定を防ぐために、先に求めた $D_{max}, D_{min}, D_{ave}$ を閾値 $B1, B2$ と比較する。

【0122】 $D_{max} - D_{ave} > B1$, かつ, $D_{ave} - D_{min} > B2$, かつ, $KH > TH$, かつ, $K_v > T_v$ …網点領域

上記条件以外…非網点領域とする。

【0123】ここで、非網点領域とされた領域は、以下のように、文字領域と写真領域とに判別される。

【0124】続いて、文字領域、写真領域の判別について説明する。

【0125】文字領域では、最大信号レベルと最小信号レベルの差が大きく、濃度も高いと考えられることから、文字領域の識別を以下のように行う。非網点領域において先に求めていた最大、最小信号レベルとそれらの差分(Dsub)を閾値PA, PB, PCと比較し、どれか一つが上回ったならば文字領域、すべて閾値以下ならば写真領域とする。

【0126】 $D_{max} > PA$, または, $D_{min} > PB$, または, $D_{sub} > PC$ …文字領域
上記条件以外…写真領域とする。

【0127】上記の方法により文字領域と判別された領域については、さらに、色にじみ判定部42において、黒文字領域なのか色にじみ領域なのかの判定を行う。

【0128】色にじみ判定部42における色にじみ判定処理について、以下に説明する。

【0129】色にじみ領域は、黒文字のエッジの外側に生じるため、文字領域とその近傍画素(例えば数画素程度)を含めた領域に対して、以下の条件を用いて判定する。すなわち、注目画素が、①有彩色であり、②エッジであり、③周囲の画素のどれかに黒文字領域の画素があるという3つの条件を満たすものを色にじみ領域とする。それぞれの条件は、領域分離処理部16に備えられる色にじみ判定部42内の有彩色判定部42a、エッジ抽出処理部42b、近傍画素判定部42cで判定される。

【0130】有彩色判定部42aでは、図9に示すように、CMY信号の最大値MAXと最小値MIN値の差が所定の閾値Δを越えた場合に有彩色、閾値より小さい場

合には無彩色と判定する。

【0131】エッジ抽出処理部42bでのエッジの判定方法としては、注目画素を中心とした例えば3×3の領域で、図8のようなゾーベルフィルタを適用する。フィルタ(a)は、縦方向、(b)は、横方向のエッジを検出するためのもので、これらのゾーベルフィルタを注目画素に対して適用して求められた値の和が、予め定められた閾値を越えた場合にエッジと判定する。

【0132】近傍画素判定部42cでは、図10のような注目画素の近傍8画素に黒文字領域の画素があるかを判定するために、上の有彩色か無彩色かの判定を近傍8画素に対して行い、どれか一つの画素でも無彩色の画素ならば注目画素は色にじみであると判定する。

【0133】以上のように色にじみ判定部42にて判定された結果は、色にじみ判定信号(領域識別信号)として、黒生成下色除去部17に転送される。

【0134】続いて、上記黒生成下色除去部17の黒生成および下色除去処理、上記下色追加部18における下色追加処理について、以下に説明する。

【0135】上記黒生成下色除去部17は、図11に示すように、最小値検出部51、黒生成部52、下色除去部53で構成され、CMY信号から黒(K)の生成と、下色除去処理とを行うようになっている。

【0136】図11において、入力信号(入力画像データ)をCin, Min, Yin、下色除去部53における下色除去処理(UCR)後の信号をCucr, Mucr, Yucr、下色追加部18における下色追加処理(UCA)後の信号(出力画像データ)をCout, Mout, Youtとすると、以下の(2)式が成り立つ。

【0137】

【数2】

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{out} = C_{ucr} + \beta_c \frac{C_{in} - m_{im}}{C_{in}} U \\ M_{out} = M_{ucr} + \beta_m \frac{M_{in} - m_{im}}{M_{in}} U \\ Y_{out} = Y_{ucr} + \beta_y \frac{Y_{in} - m_{im}}{Y_{in}} U \end{array} \right.$$

【0138】ここで、 β_c , β_m , β_y は、それぞれのUCA量に乗ずる係数であり、UはUCR処理で減算されたUCR量(UCR信号の値、下色除去量)である。

【0139】上記黒生成下色除去部17において、入力画像データとして、Cin, Min, Yinおよび原稿種別判定信号が最小値検出部51に入力され、この最小値検出部51においてCin, Min, Yinの最小値が判定される。ここでは、例えば、入力されたCMY信号のうち、Cinが最小値をとるとすると、CinはMIN信号として黒生成部52に出力されると共に、下色

除去部53に出力される。

【0140】上記黒生成部52および下色除去部53では、MIN値を入力とし、黒生成量、下色除去量を出力とするルックアップテーブル(LUT)をそれぞれ用意しておき(黒生成量と下色除去量は別の関数で独立に決められる)、それらから値を読み出すことで黒(K)生成、下色除去を行う。LUTの値は、様々な値でサンプルを出力、評価するなどの実験により予め求めておく。

【0141】具体的には、下色除去部53においては、Cin, Min, YinからCinに基づいた量が減算

される。このとき、UCR量は、 $U = C_{in} - C_{ucr}$ と表すことができる。ここで、 $U = \alpha \cdot \min$ (この場合、 $U = \alpha \cdot C_{in}$) となっている。ただし、 α は係数であり、 $0 \leq \alpha \leq 1$ である。また、 \min はMIN信号を表す。

【0142】UCR後のCMYの彩度成分が大きければCMYのトナーの量が多くなり、それとともなってKのトナーと重なる部分が大きくなることで彩度低下も大きくなると考えられる。これにより、入力信号に対する彩度成分の割合に比例した量を補正量として加えることでUCAを行う。ここで、彩度成分とは、複数の色成分の濃度の差を彩度成分とする。上記(2)式では、シアンの場合、 $C_{in} - \min$ が彩度成分となる。

【0143】例えば、CMYが(230, 230, 250)の場合と(50, 50, 70)の場合とを比較すると、暗い色と明るい色との彩度成分の差の絶対量は同じように20(250-230, 70-50)である。

【0144】しかしながら、上記の下色追加部18においては、彩度成分ではなく、入力信号に対する彩度成分の割合に比例した量を補正するので、上記のように相対量(彩度成分の差の絶対量に対する割合)が異なるような場合にはその補正量も異なり、例えば、 C_{ucr} に対して、(230, 230, 250)の場合は20/230に比例し、(50, 50, 70)の場合は20/50に比例する量が補正量となる。このため、彩度の低下が目立つ明るい色、ここでは(50, 50, 70)の場合の補正量を大きくするような、適切な補正が可能となる。

【0145】ところで、実際のデジタルカラー複写機では、領域分離処理により、文字(エッジ)領域・網点領域・写真(印画紙)領域などに領域分離される。文字領

域においては、特に黒文字の場合、彩度低下は生じないのでUCA処理を行う必要はない。あるいは、色にじみ領域のように有彩色の領域でも、本来は無彩色の領域と考えられる領域では、CMY信号を揃えたりUCR量を大きくするなどの無彩色に近づける補正処理が行われるため、UCA処理を行う必要はない。

【0146】しかしながら、網点領域・写真領域のような有彩色の画像の領域においては、UCA処理を行う必要がある。また、写真(印画紙)領域では、他の領域に比べて低濃度で高彩度の信号を多く含むためUCA量を多く設定する必要がある。

【0147】そこで、図11に示すように、下色追加部18における下色追加処理に必要なパラメータ(以下、下色追加パラメータと称する)を、入力画像に含まれる領域に応じて設定するUCAパラメータ設定部54が設けられている。

【0148】すなわち、上記UCAパラメータ設定部54は、図1に示す領域分離処理部16からの領域識別信号が入力されると、この領域識別信号に基づいて下色追加パラメータを設定するようになっている。具体的には、領域分離処理部16における領域分離処理の結果である領域識別信号をUCAパラメータ設定部54に入力し、各領域識別信号毎に、上記(2)式の下色追加パラメータ $\beta 1$ (βc 、 βm 、 βy に相当する。ここでは、色成分毎の係数を $\beta 1$ と表している。以降に示す $\beta 2$ 、 $\beta 3$ についても同様である。)の値を設定する。以下の表1に、各領域識別信号によって設定される下色追加パラメータ $\beta 1$ の例を示す。

【0149】

【表1】

	文字・色にじみ領域	網点領域	写真領域
パラメータ 設定例	$\beta 1 = 0.0$ 文字の読み易さを優先するため低めに設定する	$\beta 1 = 0.8$ ある程度高彩度の色を含む	$\beta 1 = 1.0$ 高彩度の色を多く含むため高めに設定する

【0150】このように、下色追加部18において使用される下色追加パラメータを、領域の種類毎に設定し、下色追加処理を行うことで、各領域に応じた再現画像を得ることができる。

【0151】ところで、上記の説明では、入力画像の領域の種類(文字・色にじみ領域、網点領域、写真領域)であるかを識別し、この領域毎に適切な下色追加処理を行う例について説明したが、この他に、入力画像全体が文字の文字原稿、写真の写真原稿、文字と写真の混在している文字/写真原稿に応じて、下色追加処理を行ってもよい。

【0152】したがって、図11に示すUCAパラメータ設定部54では、原稿種別自動判別部13からの原稿

種別判定信号に基づいて下色追加パラメータを設定する。

【0153】この場合、文字原稿では、出力画像での位置ずれによる色ずれなどを抑えて文字を読みやすくするために、下色追加処理を行う割合(以下、UCA率と称する)が低めになるように下色追加パラメータを設定する。

【0154】また、写真原稿では、低明度・高彩度の色をより鮮やかに再現できるようにUCA率が高めになるように下色追加パラメータを設定する。

【0155】さらに、文字/写真原稿では、UCA率が文字原稿と写真原稿の中間の値となるように下色追加パラメータを設定する。

【0156】また、画像形成装置に備えられる操作パネル400(図1)からの操作設定(文字原稿・写真原稿・文字／写真原稿などの画像モードの設定)によって、文字原稿、写真原稿、文字／写真原稿を選択した場合も同様に設定する。

【0157】尚、文字／写真原稿と判別された場合、あるいは、操作パネル400より画像モードとして文字／写真モードが設定された場合、領域分離処理部16では

入力画像データを文字・網点・写真領域に分離する処理が行われるので、下色追加パラメータとして領域毎の設定値を用いるか、あるいは、以下の表2に示す一括した値(原稿種別判定信号に対応する下色追加パラメータ β_2 の例)を用いるかを事前に決めておけば良い。

【0158】

【表2】

	文字原稿	文字／写真原稿	写真原稿
パラメータ 設定例	$\beta_2 = 0.0$ 文字の読み易さを優先するため低めに設定する	$\beta_2 = 0.5$ 文字も写真も再現できるように中間付近の値を設定する	$\beta_2 = 1.0$ 高彩度の色を良好に再現できるように高めに設定する

【0159】このように、原稿の種別に応じて、下色追加パラメータを設定することにより、高画質の再現画像を得ることができる。

【0160】ところで、原稿種別とは異なり、原稿全体が『暗い』『明るい』といった特性(以下、原稿特性と称する)を有している。この原稿特性に応じて、下色追加処理を行うことで、高画質の再現画像を得ることができる。

【0161】このように、原稿特性に応じて、下色追加処理を行うには、図15に示すように、図1に示すカラー画像形成装置の原稿種別自動判別部13の代わりに、原稿特性を判定する原稿特性判定部(原稿特性判定手段)61を設ければよい。

【0162】上記原稿特性判定部61によって、原稿の特性が判定された結果を示す信号(原稿特性信号)は、下色追加部18に転送される。この原稿特性信号は、図11に示すように、下色追加部18に接続されたUCAパラメータ設定部54に入力されるようになっている。

【0163】上記原稿特性判定部61は、図16に示すように、シェーディング補正部12からのRGB信号の入力側から順に、輝度信号変換部62、最小値検出部63、係数算出部64が配され、係数算出部64に輝度閾値設定部65が接続された構成となっている。

【0164】ここで、原稿特性判定処理の流れについて、図16および図17を参照しながら以下に説明する。尚、以下の処理では、原稿特性判定処理をプレスキャンにて行っているが、本スキャンのデータを用いて行うことももちろん可能である。ここで、画像全体の明るさを示す係数を β_3 とする。

【0165】まず、原稿のプレスキャンが行われる(ステップS21)。

【0166】次に、得られたRGB信号は、A/D変換、シェーディング補正された後、この入力画像データ(RGB信号)を、輝度信号変換部62にて、以下の式で輝度信号に変換する。

【0167】

$$Y = 0.3 \times R + 0.59 \times G + 0.11 \times B$$

そして、輝度信号変換部62の後段の最小値検出部63にて、変換した輝度信号の最小値(輝度最小値 Y_{min})を算出する(ステップS22)。

【0168】続いて、係数算出部64において、輝度閾値設定部65にて設定された低輝度閾値 T_{min} と、最小値検出部63で得られた輝度最小値 Y_{min} との比較を行う(ステップS23)。

【0169】ここで、係数算出部64は、 $Y_{min} < T_{min}$ である場合、 $\beta_3 = 1.0$ とする(ステップS24)。そして、この場合、低輝度閾値 T_{min} は30程度の値に設定する。

【0170】また、係数算出部64は、 $Y_{min} < T_{min}$ でない場合、輝度閾値設定部65にて設定された高輝度閾値 T_{max} と輝度最小値 Y_{min} の比較を行う(ステップS25)。

【0171】ここで、係数算出部64は、 $Y_{min} > T_{max}$ である場合、 $\beta_3 = 0.0$ とする(ステップS26)。そして、この場合、高輝度閾値 T_{max} は100程度の値に設定する。

【0172】また、係数算出部64は、 $Y_{min} > T_{max}$ でない場合は、以下の(3)式で β_3 を算出する(ステップS27)。

【0173】

【数3】

$$\beta_3 = 1 - \frac{Y_{min} - T_{min}}{T_{max} - T_{min}}$$

【0174】ここで、画像の明るさを示す係数 β_3 は、そのまま画像特性信号としてUCAパラメータ設定部54に入力される。これにより、画像全体が暗い画像ほどUCA量が多くなるため、暗い画像でも鮮やかな色再現が可能となる。

【0175】輝度信号の最小値を用いて画像の明暗を判断したが、輝度信号を複数のレベルに分割し各レベルの頻度を求め(ヒストグラムをとる)、累積値が所定値に達するレベルに応じて画像の明暗を判断してもよい。ま

た、画像全体の鮮やかさから判断してもよい。

【0176】

【発明の効果】本発明の画像処理方法は、以上のように、複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理方法において、下色追加処理に必要なパラメータを、入力画像データの特性に応じて設定することを特徴としている。

【0177】上記の構成によれば、下色追加処理に必要なパラメータを、入力画像データの特性に応じて設定することで、原稿の種類、領域、特性にかかわらず、常に、高画質な再現画像を得ることができるという効果を奏する。

【0178】上記入力画像データの特性は、例えば、以下の3つの信号で表わされる。

【0179】① 入力画像データが文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域の何れに属するかを表す領域識別信号

② 入力画像（原稿）の種類を表す画像モード信号

③ 入力画像（原稿）の特性を表す画像特性信号

したがって、下色追加処理に必要なパラメータを、上記の3つの信号の少なくとも一つの信号に基づいて設定すれば、原稿の種類、領域、特性にかかわらず、常に、高画質な再現画像を得ることができる。

【0180】それゆえ、上記①の信号は、入力画像データが文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域の何れに属するかを表す領域識別信号であるので、この領域識別信号に基づいて設定された下色追加処理に必要なパラメータを用いて下色追加処理を行えば、入力画像に含まれる領域の特性に応じて適切に下色追加処理を行うことができ、再生画像の画質の向上を図ることができる。

【0181】また、②の信号は、入力画像（原稿）の種類を表す画像モード信号であるので、この画像モード信号に基づいて設定された下色追加パラメータを用いて下色追加処理を行えば、入力画像の種類毎に最適な画質の再生画像を得ることができる。

【0182】ここで、入力画像の種類としては、文字のみで構成された原稿（文字原稿）、写真で構成された原稿（写真原稿）、文字と写真を複合化した原稿（文字／写真原稿）がある。したがって、画像モード信号は、入力画像が上記の何れの原稿であるのかを示すための信号となる。例えば複写機等の画像形成装置において、原稿を載置台上において自動的にその種類の判断を行い、判断結果に基づいて作成される画像モード信号を使用してもよいし、操作者が操作パネルから原稿の種類を指定し、この指定に応じて予め用意された画像モード信号を使用してもよい。

【0183】また、③の信号は、入力画像（原稿）の特

性を表す画像特性信号であるので、この画像特性信号に基づいて設定された下色追加パラメータを用いて下色追加処理を行えば、入力画像の特性毎に最適な画質の再生画像を得ることができる。ここで、入力画像（原稿）の特性とは、『明るい』、『暗い』といった画像全体の特性を示す。

【0184】上記の画像特性の判定は、例えば複写機等の画像形成装置においては、原稿の予備走査時（プレスキャン時）に行ってもよいし、あるいは走査時（本スキャン時）において行ってもよい。

【0185】以上のように、①ないし③の信号の少なくとも一つの信号を、下色追加パラメータの設定に用いることにより、入力画像の種類、画像の特性といった入力画像毎に異なる特性に応じて、また、入力画像内の領域の種類に応じて、下色追加処理を行うことができるので、高画質の再現画像を得ることができる。

【0186】また、下色追加パラメータを、①ないし③の信号の2つ以上の信号で設定すれば、さらに、一つの信号の場合よりも高画質の再現画像を得ることができる。

【0187】また、下色追加パラメータは、入力画像の種類や特性等に応じて設定されるので、下色追加処理時の下色追加量を入力画像の種類や特性に応じて調整することができる。これにより、再現画像において、良好な色再現ができるという効果を奏する。

【0188】本発明の画像処理装置は、以上のように、複数の色成分を含む入力画像データを、黒を含む複数の色成分の出力画像データに変換する黒生成下色除去処理を行い、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う画像処理装置において、下色除去された出力画像データに下色追加処理を行う際に必要なパラメータを、入力画像データに基づいて設定するパラメータ設定手段が設けられている構成である。

【0189】それゆえ、パラメータ設定手段によって、下色追加パラメータが、入力画像データに基づいて設定されるので、入力画像データに応じた下色追加処理が行われる。

【0190】上記下色追加パラメータを、例えば入力画像データが文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域の何れに属するかを表す領域識別信号に応じて設定してもよいし、入力画像の種類を表す画像モード信号に応じて設定してもよいし、入力画像の特性を表す画像特性信号に応じて設定してもよい。

【0191】また、上記の各信号に応じた下色追加パラメータを予め設定しておき、入力画像データから得られる上記の領域識別信号、画像モード信号、画像特性信号によって、切り替えるようにしてもよい。

【0192】このように、下色追加パラメータを、入力画像データに基づいて切り替えるようにすれば、下色追加量を適切に調整することが可能となるため、入力画像

に応じた良好な色再現ができるという効果を奏する。

【0193】上記の3つの信号(領域識別信号、画像モード信号、画像特性信号)による画像処理方法は、以下のような具体的な画像処理装置によって実現できる。

【0194】例えば、領域識別信号に基づいて、下色追加パラメータを設定した場合には、以下のような画像処理装置が考えられる。

【0195】すなわち、上記構成の画像処理装置の構成に加えて、上記入力画像データを文字領域・網点領域・写真領域を含む複数の領域に分離する領域分離手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記領域分離手段により得られる領域を識別するための領域識別信号に基づいて、上記下色追加パラメータを設定するようにしてもよい。

【0196】この場合、文字や写真といった領域毎に適した下色追加パラメータを設定することにより、各領域に適した鮮鋭性、色再現性を保ちつつ高画質の出力画像を得ることができるという効果を奏する。

【0197】また、画像モード信号に基づいて、下色追加パラメータを設定した場合には、以下のような画像処理装置が考えられる。

【0198】すなわち、上記構成の画像処理装置の構成に加えて、上記入力画像データより画像の種類を判定し、この判定結果を画像モード信号として出力する原稿種別判定手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記原稿種別判定手段から出力された画像モード信号に基づいて、上記下色追加パラメータを設定するようにしてもよい。

【0199】この場合、自動的に原稿種別が判定され、この判定結果、すなわち判定された原稿種別に適した下色追加パラメータが設定されることになるので、色再現性や鮮鋭性など入力画像の特徴を維持しつつ高画質の出力画像(再現画像)を得ることができるという効果を奏する。

【0200】また、画像特性信号に基づいて、下色追加パラメータを設定した場合には、以下のような画像処理装置が考えられる。

【0201】すなわち、上記構成の画像処理装置の構成に加えて、上記入力画像データより原稿の特性を判定し、この判定結果を画像特性信号として出力する原稿特性判定手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記原稿特性判定手段から出力された画像特性信号に基づいて、上記下色追加パラメータを設定するようにしてもよい。

【0202】この場合、入力画像全体の特性(画像全体の明るさや暗さの度合い)に応じて下色追加パラメータを設定するようになるので、入力画像の特性に応じた下色追加処理ができるため高画質の出力画像(再現画像)を得ることができるという効果を奏する。

【0203】本発明の画像形成装置は、以上のように、

上述した各構成の画像処理装置と、該画像処理装置に入力画像データを入力するための画像入力手段と、該画像処理装置から出力される出力画像データに基づいて記録材に画像を形成するための画像形成手段とを備えていることを特徴としている。

【0204】それゆえ、画像処理装置によって、色再現性が高められた画像を出力することができる。この場合においても、画像処理において、画像入力手段によって入力された画像データの種類や特性に応じて、下色追加処理が施されるので、画像形成手段からは、色再現を高めた高画質の画像を得ることができる。

【0205】これにより、入力画像の種類や特性にかかわらず、何れの場合であっても、常に、色再現が忠実に実行されて、且つ高画質の再現画像を出力することができる。

【0206】また、必要に応じて下色追加パラメータを切り替えることができるので、トナー(インク)の使用量を抑えることができるという効果を奏する。

【0207】また、上記入力画像データの画像の種類を指定する画像モード信号を、上記画像処理装置のパラメータ設定手段に入力する画像モード設定手段が設けられ、上記パラメータ設定手段は、上記画像モード信号に基づいて、下色追加パラメータを設定してもよい。

【0208】この場合、画像モード設定手段を用いて、操作者(ユーザ)の望む画像種類の長所を活かして色再現を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラー画像形成装置の一例を示す概略構成ブロック図である。

【図2】図1に示すカラー画像形成装置に備えられた原稿種別自動判別部の概略構成ブロック図である。

【図3】図2に示す原稿種別自動判別部での原稿種別判定処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】原稿種別判定処理において、文字原稿であると判定される場合の濃度ヒストグラムである。

【図5】原稿種別判定処理において、写真原稿であると判定される場合の濃度ヒストグラムである。

【図6】原稿種別判定処理において、文字/写真原稿であると判定される場合の濃度ヒストグラムである。

【図7】図1に示すカラー画像形成装置に備えられた領域分離処理部の概略構成ブロック図である。

【図8】(a)(b)は、色にじみ領域の判定処理に用いられるゾーベルフィルタのフィルタ係数を示す説明図である。

【図9】色にじみ領域の判定処理における有彩色判定の例を示す説明図である。

【図10】色にじみ領域の判定処理における注目画素の近傍画素の範囲の例を示す説明図である。

【図11】図1に示すカラー画像形成装置に備えられた黒生成下色除去部および下色追加部の概略構成ブロック

図である。

【図12】下色除去処理の例を示す説明図である。

【図13】下色追加処理の例を示す説明図である。

【図14】面積率を図式的に表した下色除去処理による彩度低下を説明する図である。

【図15】本発明のカラー画像形成装置の他の例を示す概略構成ブロック図である。

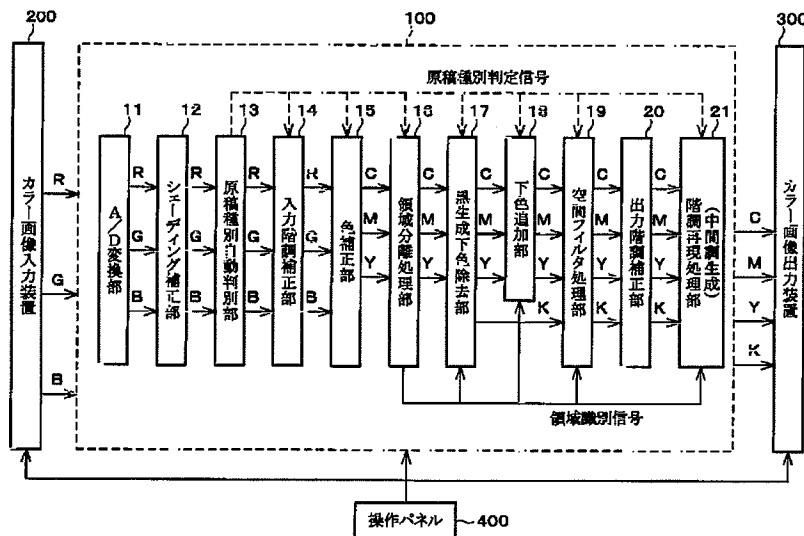
【図16】図15に示すカラー画像形成装置に備えられた原稿特性判定部の概略構成ブロック図である。

【図17】図16に示す原稿特性判定部における原稿特性判定処理の流れを示すフローチャートである。

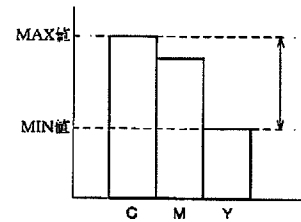
【符号の説明】

- 13 原稿種別自動判別部（原稿種別判定手段）
- 16 領域分離処理部（領域分離手段）
- 17 黒生成下色除去部
- 18 下色追加部
- 54 UCAパラメータ設定部（パラメータ設定手段）
- 61 原稿特性判定部（原稿特性判定手段）
- 100 カラー画像処理装置（画像処理手段）
- 200 カラー画像入力装置（画像入力手段）
- 300 カラー画像出力装置（画像形成手段）
- 400 操作パネル（画像モード設定手段）

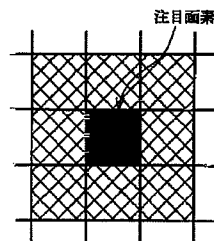
【図1】



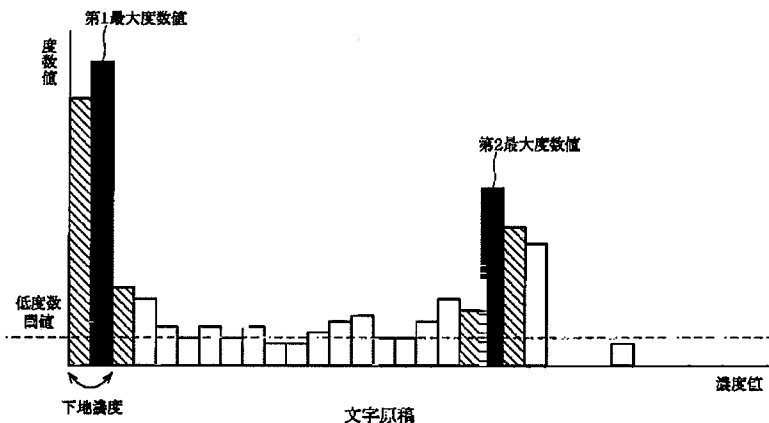
【図9】



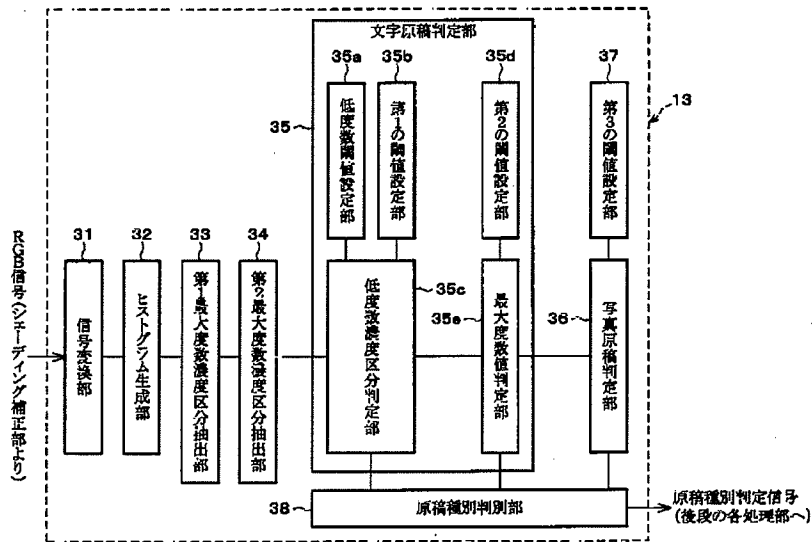
【図10】



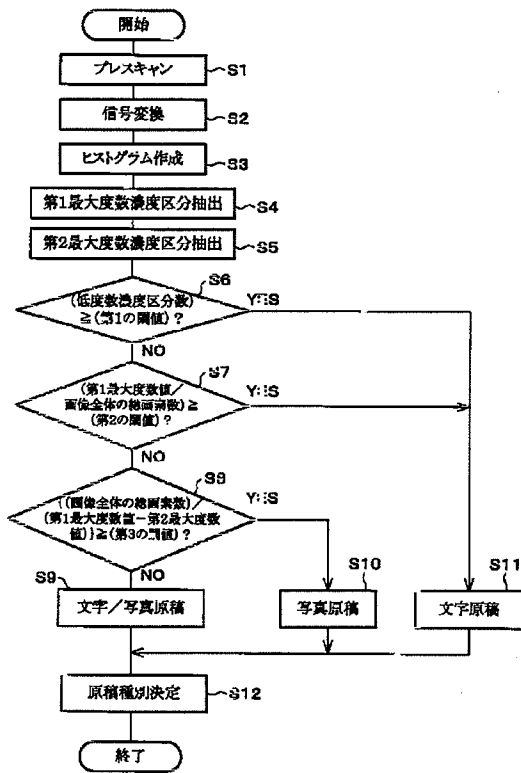
【図4】



【図2】



【図3】



【図8】

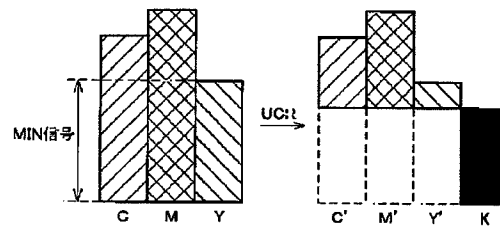
(a)

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

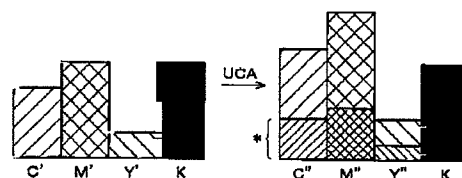
(b)

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

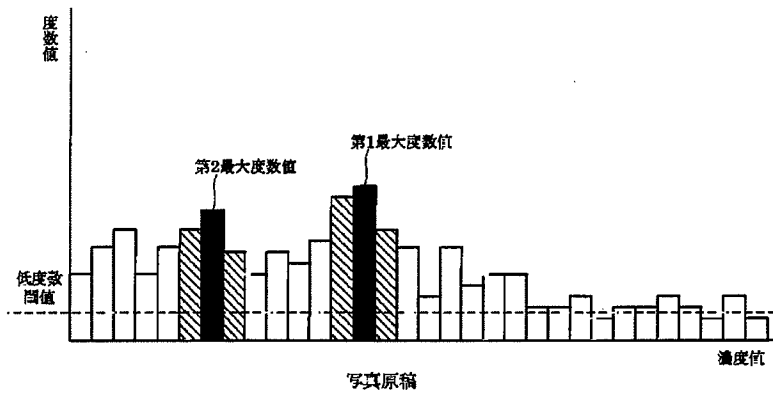
【図12】



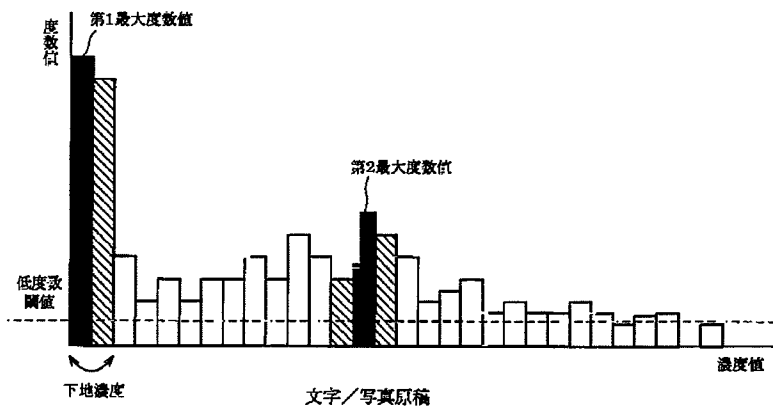
【図13】



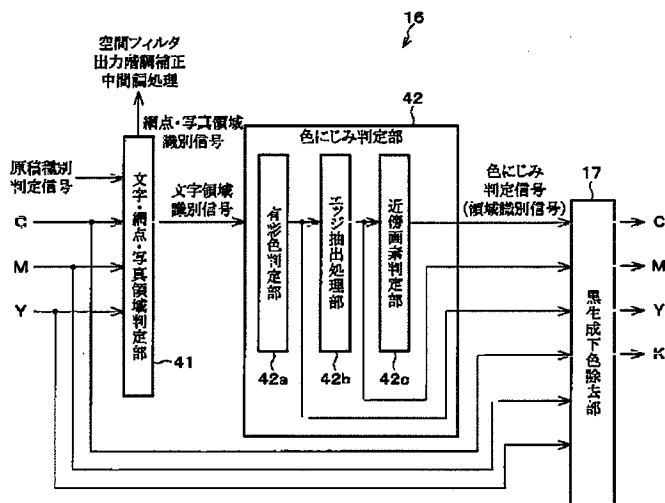
【図5】



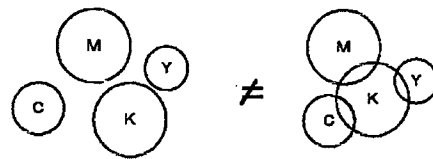
【図6】



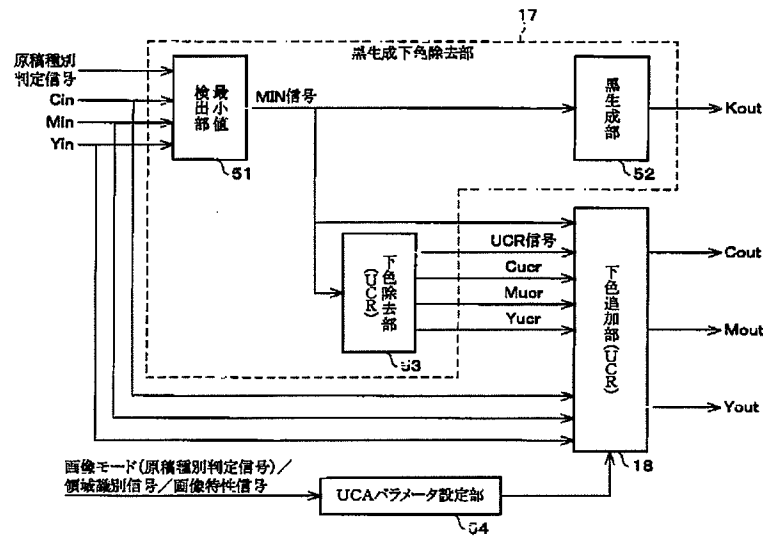
【図7】



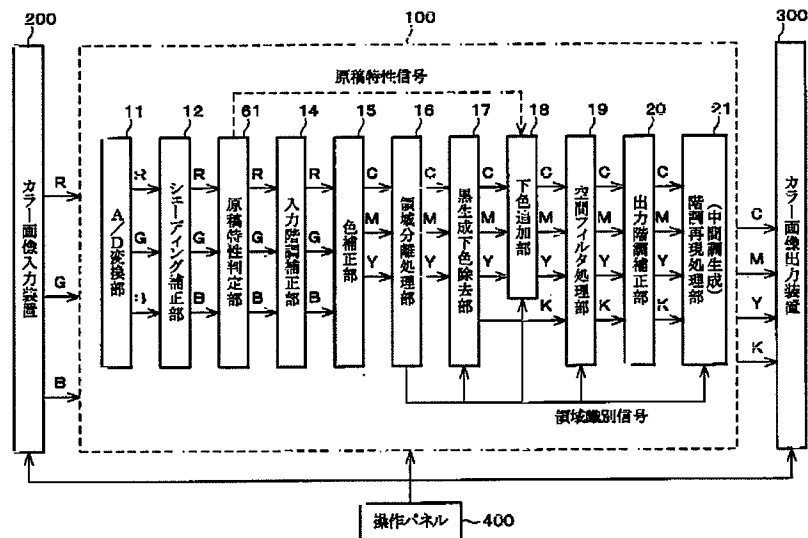
【図14】



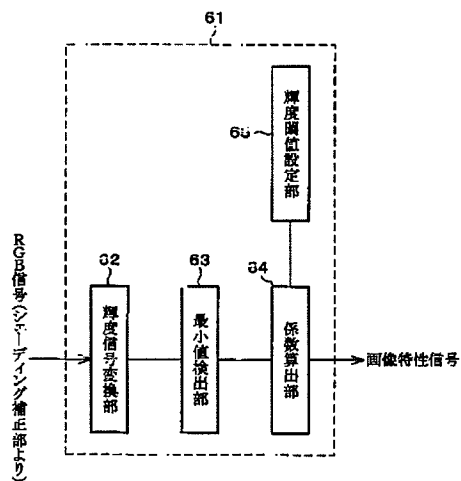
【図11】



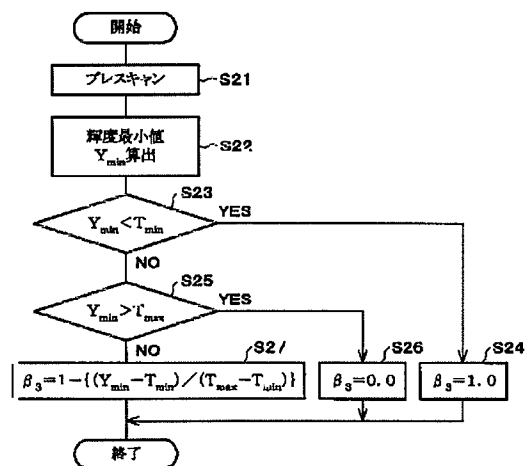
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C262 AA02 AA04 AA24 AA26 AB13
 BA02 BA07 EA04 EA07 EA08
 5B057 AA11 BA30 CE03 CE05 CE06
 CE11 CE17 CE18 CH18 DA08
 DC23
 5C077 LL19 MP06 MP08 PP27 PP32
 PP33 PP38 PP43 PP61 PP65
 PP66 PQ08 PQ23 SS05 TT06
 5C079 HB01 HB03 HB12 LA06 LA21
 LA31 NA01 PA02 PA03